TEST DESSAI DES REFRIGERATEURS A GAINE REFRIGERANTE DANS LE PROGRAMME ELARGI DE VACCINATION DU CONGO-BRAZZAVILLE

P. TALANI*, P. GRAETCER**, J.D. KONONGO **, M. NANGA-MANIANE*

RESUME

Un réfrigérateur spécial à gaine réfrigérante destiné au stockage des vaccins a été mis à l'essai à Brazzaville. Il est conçu pour le stockage des vaccins dans les zones tropicales où l'alimentation électrique n'est pas permanente, et où les fluctuations varient dans l'ordre de ± 25%. Le but de l'essai est d'établir si les réfrigérateurs peuvent assurer des températures sans risque se situant entre 0°C et 8°C dans des conditions bien déterminées. Un protocole de suivi a été appliqué à chaque réfrigérateur. Le protocole A a prévu une alimentation ininterrompue pendant toute la durée du test, le protocole B a introduit des coupures de courant de 18 heures sur 24 et une coupure de 42 heures en week-end, et le protocole C, des coupures de six heures par 24 heures mais avec une alimentation maintenue en week-end. Les trois réfrigérateurs ont pu maintenir des températures de stockage acceptables avec une alimentation électrique de 24 heures, de 18 heures et de six heures par jour.

SUMMARY

A refrigerator for vaccine storage has been field tested in Brazzaville. The ice-lined refrigerator is designed for storing vaccine in tropical areas where electrical supply is less than 24 hours each day and is subject to voltage fluctuation of ± 25. The objective of the trial was to assess whether the refrigerator could maintain safe vaccine storage temperature between OT and VC under specific conditions. Each refrigerator received a different schedule of electricity supply per day. Protocol A called for continuous electricity throughout the test period. Protocol B introduced power cuts of 18 hours each 24 hours and a further cut each weekend of 42 hours, and protocol C introduced, power cuts of six hours each 24 hours but maintained continuous power during weekend. All three refrigerators were capable of maintaining acceptable vaccine storage temperature when electricity supplies were provided for 24 hours or six hours per day.

Département de Santé Publique, Faculté des Sciences de la Santé, B.P 2672 Brazzaville, Congo ; Ancien Directeur du Programme Elargi de Vaccination en 1981-1986

** Collaborateurs au Programme Elargi de Vaccination, Direction de la Médecine Préventive, B.P 236, Brazzaville - Congo.

INTRODUCTION

La chaîne de froid constitue l'élément essentiel dans la gestion et la conservation des vaccins. En 1982 le programme élargi de vaccination (PEV) est doté d'un modèle de réfrigérateur spécial pour des tests d'essai et pour une utilisation ultérieure au sein du programme. Le réfrigérateur à gaine réfrigérante (1, 2) est un modèle spécial conçu pour fonctionner en milieu tropical où le ravitaillement électrique n'est pas régulier toute la journée. Le réfrigérateur est entouré dans le compartiment interne d'une série des tubes en plastique devant être remplis d'eau. Une fois ces tubes congelés, ils jouent le rôle d'accumulateurs de froid et assurent la conservation des vaccins à une température optimale en cas de panne prolongée de courant électrique jusqu'à 16 heures par jour. La température de stockage des vaccins peut être maintenue ainsi avec un régime d'alimentation électrique de 8 heures par jour. Le réfrigérateur continue à fonctionner même si des fluctuations de l'ordre de 25 % sont observées. La capacité de stockage est de 310 litres. L'objectif de notre étude est de tester la fiabilité de ce réfrigérateur à maintenir sans danger le stockage des vaccins à des températures comprises entre 0 et 8°C selon les conditions suivantes :

* stockage de 20.000 doses de vaccins,
* température ambiante au-delà de 40°C,
* ouverture fréquente pour la prise de température et le retrait des vaccins,
* fluctuation de tension électrique de ± 25 % entre 6 heures et 24 heures.

MATERIEL ET METHODE

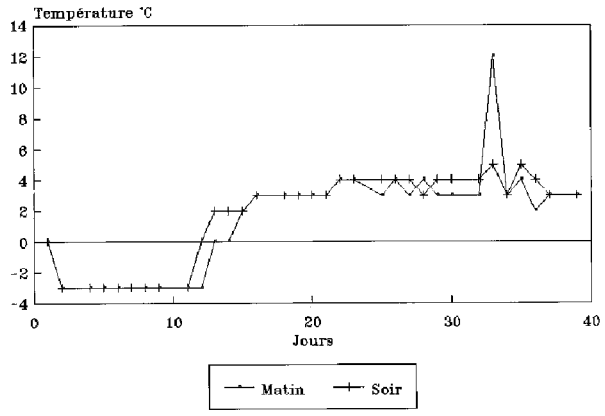
Nous avons retenu trois protocoles pour simuler le fonctionnement régulier de trois réfrigérateurs sous trois régimes différents d'alimentation électrique pendant 38 jours. Le réfrigérateur A a été branché en permanence sur le réseau électrique. Le réfrigérateur B a fonctionné selon un régime d'alimentation de 6 heures par jour, et suivi d'une

autre interruption de 42 heures en week-end. Le réfrigérateur C a été alimenté 18 heures par jour et aussi en week-end. Au 23ème jour, les protocoles B et C ont été inversés selon les régimes de 18 et 6 heures par jour, Cette phase expérimentale s'est poursuivie pendant 15 jours. Tous les réfrigérateurs ont été installés dans le dépôt central du PEV où les vaccins d'autres fournitures sont entreposés. La température nocturne y avoisine 30'C. Un stock de 20.000 doses de vaccins antitétanique périmé, et six litres et demi de briquettes vides ont été entreposés dans le compartiment de congélation de chaque réfrigérateur. Dans aucun de ces protocoles les accumulateurs n'ont été congelés. La température a été enregistrée deux fois par jour à l'aide d'un thermomètre placé dans le compartiment principal du réfrigérateur. Il a été prévu en outre l'ouverture de chaque réfrigérateur 4 fois par jour pendant 3 minutes pour simuler le retrait des vaccins.

RESULTATS

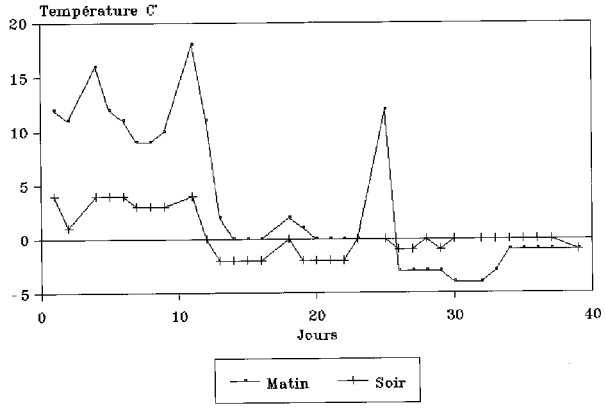
Le thermostat a été maintes fois ajusté pour obtenir des températures optimales entre 0 et 8°C. Le réfrigérateur A a été en mesure de maintenir une température constante entre 2 et 3°C selon les ajustements du thermostat. Lors d'une coupure électrique imprévue de 22 heures, la température s'est élevée à 12°C à 7 heures du matin le lendemain. Le rétablissement de l'électricité a permis de rabaisser la température à 4°C (Figure 1).

Figure 1 : Relevé de température du réfrigérateur A



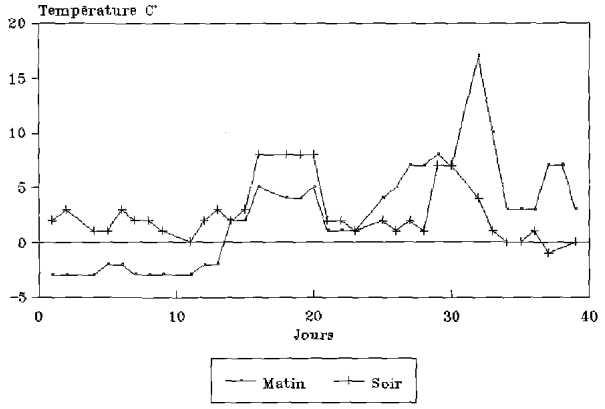
Le réfrigérateur B a affiché des températures de 9 à 12°C lorsque le thermostat a été positionné à 3,5 en phase d'interruption ; puis la température est retombée à 4°C en période alimentation. L'ajustement du thermostat à 5 en phase d'interruption a généré tous les matins une baisse substantielle de la température à 3 et 0°C, et -2°C en régime d'alimentation normale de 6 heures (Figure 2). Tous les lundis après 42 heures d'interruption, le thermomètre a affiché 17°C.

Figure 2 : Relevé de température du réfrigérateur B



Le réfrigérateur C a affiché une température de l'ordre de 1 à 8°C en phase de fonctionnement lorsque le thermostat a été positionné 3,5 ; puis la température est redescendue à 3 et 5° en position 5 du thermostat.
Aucune baisse de température matinale n'a été observée dans le réfrigérateur C sur la base de protocole trois (Figure 3).

Figure 3 : Relevé de température du réfrigérateur C



La répartition des différentes températures enregistrées en fonction des régimes d'alimentation électrique et du nombre de jours de conservation des vaccins est résumée dans le tableau 1.

Tableau n°1 : Résumé des épreuves obtenues avec le réfrigérateur à gaine réfrigérante

Régime d'alimentation électrique sur 24 heures	Nb de jours de fonctionnement	Nb de jours de conservation à (°C)				
		Plus de 14	11 à 14	10 à 0	-1 à -4	Moins de 4
24	38	0	0	29	9	0
18	38	0	5	16	22	0
6	34	0	5	17	12	0
2	3	0	1	1	1	0
0	4	3	0	1	0	0

DISCUSSION

Le réglage du thermostat à 5 a permis d'obtenir respectivement des températures optimales entre 0 et 4°C. Lorsque l'électricité est fournie pendant 6 heures, les réfrigérateurs peuvent assurer convenablement la conservation des vaccins. La manipulation du thermostat s'est faite de manière hasardeuse. Les réfrigérateurs B et C ont été livrés avec des régulateurs en plastique apparemment défectueux, nécessitant un réglage à l'aide des pinces. L'absence d'une notice relative au mode de réglage du thermostat a manifestement provoqué des hausses et des baisses des températures observées. Il ressort de ce test qu'il est possible de maintenir la température des trois réfrigérateurs entre 0 et 8°C. Un test similaire a été effectué en Indonésie avec le même type de réfrigérateur (3) sur trois périodes de 33, 24 et 18 jours, et sous un régime d'alimentation. électrique respectivement de 24 heures, 16 heures et 6 heures. Les résultats obtenus sont sensiblement proches de ceux observés dans notre test Les températures ci-après: 10 et 0°C, et - 1 à -4°C ont été maintenues en moyenne pendant la période équivalente au test, malgré la différence de 5 à 10 jours constatée dans les deux études. Au sortir de ce test, il est permis d'affirmer que l'utilisation du réfrigérateur à gaine réfrigérante dans notre pays est possible, à condition que la source de branchement d'énergie soit régulière et que certaines modifications suivantes soient prises en considération.

RECOMMANDATIONS

L'exploitation du réfrigérateur à gaine réfrigérante requiert la prise en compte de certaines mesures et indications, notamment :

a) l'équipement d'un thermomètre externe, intégré et visible ;

b) la livraison d'une notice détaillant les instructions spécifiques relatives au mode d'emploi du thermostat ;

c) la mise en marche du réfrigérateur dix jours avant le stockage des vaccins devant permettre un réglage optimal du thermostat ;

d) l'indication claire des points de repère de remplissage d'eau au niveau des tubes, afin d'éviter des débordements d'eau dans le compartiment du réfrigérateur lors du dégivrage prématuré ;

e) la fabrication des petits modèles de 100 litres destinés aux zones rurales, où l'électricité est intermittente, mais aussi irrégulière.

f) la quantité de vaccins stockée dans ce réfrigérateur ne doit pas dépasser 30 jours de conservation car une coupure prolongée d'électricité pourrait provoquer une perte énorme de vaccins.

g) le renforcement des boutons de réglage du thermostat.

EN CONCLUSION

Le réfrigérateur à gaine réfrigérante peut maintenir les températures de stockage de vaccins dans les zones où l'approvisionnement électrique est irrégulier. Cependant un matériel d'appui et des mesures d'accompagnement doivent être prises en équipant les dépôts régionaux dotés de ce réfrigérateur, notamment d'un réfrigérateur à pétrole, d'une glacière solide et hermétique, et d'un nombre suffisant d'accumulateurs de froid pouvant pallier aux ruptures fréquentes et prolongées d'électricité.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient avec gratitude l'Organisation Mondiale de la Santé pour l'intérêt particulier qu'elle manifeste pour le renforcement des Programmes Elargis de Vaccination, en recommandant l'acquisition de ce type de réfrigérateurs dans les pays en voie de développement.

BIBLIOGRAPHIE

1 - OMS.
Réfrigérateur à gaine réfrigérante
EPI/CCIS/83.9.
2 - UNICEF
Catalogue des approvisionnements, 1997.
3 - OMS
Etat d'avancement de la chaîne de froid.
Juin 1984 ; EPI/CCIS/84.3